

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-213997

(43) 公開日 平成7年(1995)8月15日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

B 0 6 B 1/06

G 1 0 K 9/122

H 0 1 L 41/09

識別記号

庁内整理番号

Z 7627-5H

F I

技術表示箇所

G 1 0 K 9/ 12

1 0 1 H

H 0 1 L 41/ 08

M

審査請求 未請求 請求項の数8 F D (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平6-37838

(22) 出願日

平成6年(1994)2月9日

(71) 出願人 000242633

北陸電気工業株式会社

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

(72) 発明者 西山 昇三

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

北陸電気工業株式会社内

(72) 発明者 新谷 哲也

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

北陸電気工業株式会社内

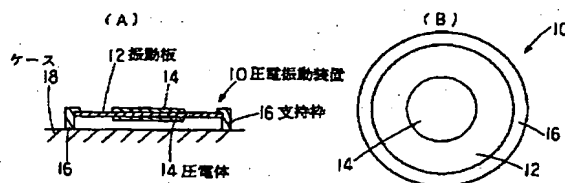
(74) 代理人 弁理士 廣澤 勲

(54) 【発明の名称】 圧電振動装置

(57) 【要約】

【目的】 簡単な構成で、薄型化が容易であり、強い振動が得られ、振動の伝達効率も良くする。

【構成】 平板状の振動板12とその表面に貼り付けられた圧電体14とからなるバイモルフ素子の圧電振動子15を有する。圧電振動子15を収容した樹脂または金属製のケース18と、圧電振動子15に一端が接続して取り付けられケース18に他端が接続した支柱24または支持棒16からなる振動伝達部材を設ける。圧電振動子15の振動数を落として可聴域より低い周波数で振動させる重り20や弾性部材26からなる振動減速部材を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 平板状の振動板とその表面に貼り付けられた圧電体とからなる圧電振動子と、この圧電振動子を収容したケースと、この圧電振動子に一端が接続して取り付けられ上記ケースに他端が接続した振動伝達部材と、上記圧電振動子の振動数を落として可聴域より低い周波数で振動させる振動減速部材を設けた圧電振動装置。

【請求項2】 上記振動伝達部材は、上記圧電振動子の周縁部を保持し、端部が上記ケースに接続した支持枠である請求項1記載の圧電振動装置。

【請求項3】 上記振動減速部材は、上記振動板に取り付けられた重りである請求項1又は2記載の圧電振動装置。

【請求項4】 上記振動減速部材は、上記振動板に取り付けられた弾性部材である請求項1又は2記載の圧電振動装置。

【請求項5】 上記圧電振動子の中央部に上記振動伝達部材を設け、上記圧電振動子の周縁部に重りを兼ねた支持枠を取り付けた請求項1記載の圧電振動装置。

【請求項6】 上記圧電振動子の中央部に上記振動減速部材と振動伝達部材を兼ねた弾性部材を設け、上記圧電振動子の周縁部に重りを兼ねて中空に位置した支持枠を取り付けた請求項1記載の圧電振動装置。

【請求項7】 上記圧電振動子は、バイモルフ素子からなる請求項1記載の圧電振動装置。

【請求項8】 上記弾性部材は金属バネである請求項1、4、5又は6記載の圧電振動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、圧電振動子を用いて、低周波の振動を発生させ、携帯電話やポケットベル等の携帯用通信機器の報知装置として用いられる圧電振動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の圧電振動装置は、例えば特開平4-292025号公報に開示されているように、積層型の圧電素子を用い、この圧電素子の一方の面に中継部材を接続させ、この中継部材介して振動板に接続し振動を発生させるものであった。そして、この圧電素子を、可聴域より低い周波数で振動させて、振動板に中継部材を介して振動を伝達し、使用者に報知しているものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の技術の場合、積層形の圧電素子を用いているため構造が複雑となり、薄型化することができないものであった。また、圧電素子の一方の面に中継部材を接続して、振動板に振動を伝達しているものであり、効率的に振動を外部に伝えることができないものであった。

【0004】この発明は、上記従来の技術に鑑みて成されたもので、簡単な構成で、薄型化が容易であり、強い振動が得られ、振動の伝達効率も良い圧電振動装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、平板状の振動板とその表面に貼り付けられた圧電体とからなるバイモルフ素子またはユニモルフ素子の圧電振動子と、この圧電振動子を収容した樹脂または金属製のケースと、この圧電振動子に一端が接続して取り付けられ上記ケースに他端が接続した支柱または支持枠等の振動伝達部材とを設けた圧電振動装置である。上記振動伝達部材は、上記圧電振動子の周縁部を保持し、端部が上記ケースに接続した支持枠である。さらに、上記圧電振動子に、樹脂や金属等の重りまたは金属バネ等の弾性部材からなる振動減速部材を取り付けたものである。

【0006】またこの発明は、上記圧電振動子の中央部に上記振動伝達部材を設け、上記圧電振動子の周縁部に重りを兼ねた支持枠を取り付けた圧電振動装置である。さらに、上記圧電振動子の中央部は、支柱と弾性部材、支柱と支柱、または弾性部材と弾性部材とにより挟持されているものである。

## 【0007】

【作用】この発明の圧電振動装置は、振動板に圧電体が貼り付けられた圧電振動子に、支柱や支持枠または弾性部材を介して、振動がケースに伝達されるようにしているので、圧電振動子の振動が効率よくしかも確実にケースに伝達される。また、弾性部材や重りからなる振動減速部材により、所望の低周波の振動に圧電振動子の振動が変換されるとともに振幅が増加されて、より強い振動がケースに伝達されるものである。

## 【0008】

【実施例】以下この発明の実施例について図面に基づいて説明する。図1～図7はこの発明の第一実施例を示すもので、この実施例の圧電振動装置10は、図1に示すように、金属製の振動板12の表裏面に圧電セラミックス等の圧電体14が貼り付けられたバイモルフ素子である圧電振動子15を備えたものである。各圧電体14の外側の面には、図示しない一方の電極が形成され、他方の電極は、振動板12が兼ねている。圧電振動子15の周縁部には、樹脂製の支持枠16が全周に渡って設けられ、この支持枠16がケース18に固定されている。

【0009】この圧電振動装置には、図2に示すように、圧電振動子15の中央部に樹脂等の絶縁体または金属の薄板からなる重り20がエポキシ樹脂等の接着剤により固定されている。この重り20は、圧電振動子15の単体での振動数を、可聴域より低い所望の低周波、例えば100～200Hzに減速するとともに、振動の振幅を増幅するものである。この重り20は、図3に示すように、樹脂等のスペーサ22を介して圧電振動子15

の圧電体14に直接固定しても良い。また、図4に示すように、圧電振動子15の両面の圧電体14に、スペーサ22を介して重り20を取り付けても良い。さらに、図5に示すように、スペーサ22を介さずに、圧電振動子15の両面の圧電体14に、重り20を直接固定しても良く、図6、図7に示すように、スペーサ22と一体に形成された樹脂等の重り20を、圧電振動子15の両面または片面に固定しても良い。

【0010】この実施例の圧電振動装置によれば、バイモルフ素子からなる圧電振動子15を支持部材16により支持するとともに、圧電振動子15の中央部に重り20を取り付けたので、圧電振動子15の振動が直接ケース18に効率的に伝達され、しかもきわめて薄い構造にすることができる。また、圧電振動子15の中央部に重りを取り付けたことにより、所望の周波数に容易に振動数を落とすとともに、振幅を増大させることができ、強い振動で使用者に確実に振動を伝達することができる。また、図5に示すように、重り20を直接圧電振動子15に固定することにより、さらに薄型化することができる。

【0011】次のこの発明の第二実施例の圧電振動装置について図8、図9を基にして説明する。ここで上述の実施例と同様の部材は同一符号を付して説明を省略する。この実施例の圧電振動装置は、圧電振動子15の中央部に、ケース18に一端が支持された樹脂等の支柱24を接続させたものである。図8に示す圧電振動装置10は、圧電振動子15の両面に、支柱24を接続させ、支柱24の他端部は、各々ケース18に接続したものである。そして、圧電振動子15の周縁部の支持枠16が振動板12に取り付けられた状態で、中空に位置し、重り20として周波数遅延及び振幅増大機能を果たしているものである。また、図9に示すものは、支柱24を圧電振動子15の一方の側に設け、他方の側では、支持枠16がケース18に接続しているものである。

【0012】この実施例の圧電振動装置は、圧電振動子15の中央部に支柱24を取り付けたので、振動が確実に各効率よくケース18に伝達されるものである。さらに、図8に示すように、支柱24で圧電振動子15を挟持して、保持することにより、ケース18の両面を同様に振動させることができる。また、図9に示すように、圧電振動子15の一方に支柱24を取り付けることにより、ケース18の一方を効果的に振動させることができる。

【0013】次のこの発明の第三実施例の圧電振動装置について図10、図11、図12を基にして説明する。ここで上述の実施例と同様の部材は同一符号を付して説明を省略する。この実施例の圧電振動装置は、図10に示すように、圧電振動子15の中央部を弾性部材として金属製の板バネやコイルバネ等の金属バネ26により支持したものである。金属バネ26の他端は、ケース18

に接続され、圧電振動子15の周縁部に設けられた支持枠16は、支持部材として、他方の側のケース18に接続しているものである。また、図11に示すように、ケース18に一端が支持された樹脂等の支柱24と、金属バネ26とにより圧電振動子15を挟持して保持しても良く、この場合、支持枠16は重り20として機能する。さらに、図12に示すように、圧電振動子15を一对の金属バネ26により挟持して保持しても良い。この場合も、支持枠16は重り20として機能している。

【0014】この実施例の圧電振動装置は、圧電振動子15の中央部に金属バネ26を取り付けたので、振動が効率よく遅減されるとともに、振幅が効果的に増大し、ケース18に直接効率よく強い振動が伝達される。さらに、図10に示すように、圧電振動子15の一方に金属バネ26を取り付けることにより、ケース18の一方を効果的に振動させることができ、また、図11に示すように、支柱24で圧電振動子15の一方の側を保持し、他方を金属バネ26により支持することにより、ケース18の金属バネ26に接続した方の振動を少なくすることができる。また図12に示すように、両側を金属バネ26により支持した場合、両面を同様に振動させることができる。

【0015】次のこの発明の第四実施例の圧電振動装置について図13、図14を基にして説明する。ここで上述の実施例と同様の部材は同一符号を付して説明を省略する。この実施例の圧電振動装置は、圧電振動子15の中央部の一方の側を支持し、圧電振動子15を中空に位置させ、支持枠16を重り20として機能させたものである。図13に示すものは、支持部材及び振動伝達部材としての支柱24により、圧電振動子15を支持したものである。また、図14に示すものは、支持部材及び振動伝達部材として及び弾性部材として、金属製の板バネやコイルバネ等の金属バネ26により、圧電振動子15を支持したものである。

【0016】この実施例の圧電振動装置は、圧電振動子15の中央部に、一端がケース18に接続した支柱24または金属バネ26を接続させたので、振動が効率よくケース18に振動が伝達されるものである。また、圧電振動子15の周縁部の支持枠16は、重り20として機能し、圧電振動子15の振動を効率よく遅減されるとともに振幅を増大させ、ケース18に直接効率よく振動が伝達されるものである。さらに、図13に示すように、圧電振動子15の中央部に、支柱24を接続させることにより、支柱24の他端が接続した側のケース18を、効率よく振動させることができる。また、図14に示すように、支柱24を金属バネ26のみにより支持することにより、ケース18の金属バネ26に接続した方を、比較的低周波で、大きな振幅で振動させることができる。

【0017】次のこの発明の第五実施例の圧電振動装置

について図 15、図 16 を基にして説明する。ここで上述の実施例と同様の部材は同一符号を付して説明を省略する。この実施例の圧電振動装置は、圧電振動子 15 の一方の側の中央部を支柱 24 または金属バネ 26 で支持し、圧電振動子 15 の他方の側を、支持枠 16 に固定された受け板 28 及びこの受け板 28 に接続した板バネやコイルバネ等の金属バネ 30 により支持したものである。そして、金属バネ 30 の他端はケース 18 に接続している。図 15 に示すものは、圧電振動子 15 の中央部を支柱 24 により支持したものである。また、図 16 に示すものは、圧電振動子 15 の中央部を金属バネ 26 により支持したものである。

【0018】この実施例の圧電振動装置によっても、上記第三実施例と同様に、効果的に振動をケース 18 に伝達することができるものである。

【0019】次のこの発明の第六実施例の圧電振動装置について図 17 を基にして説明する。ここで上述の実施例と同様の部材は同一符号を付して説明を省略する。この実施例の圧電振動装置は、圧電振動子 15 の振動板 32 を絶縁性の樹脂等で形成したものである。そして、振動板 32 の両面に金属箔 34 を貼り付けたものである。そして、この実施例の圧電振動装置も上記第一乃至第五実施例の圧電振動装置に利用できるものである。

【0020】この実施例の圧電振動装置は、振動板 32 を樹脂により形成しているため、より低い周波数で大きな振幅を得ることができるものである。また支持枠 16 と一体に振動板 32 を形成することもでき、その場合、金属箔 34 をインサート成形することもできる。

【0021】次のこの発明の第七実施例の圧電振動装置について図 18、図 19、図 20 を基にして説明する。ここで上述の実施例と同様の部材は同一符号を付して説明を省略する。この実施例の圧電振動装置は、圧電振動子 15 の支持枠 16 に、さらに重り 20 を一体に取り付けたものである。そして、この実施例の圧電振動装置も上記第一乃至第五実施例の圧電振動装置に利用できるものである。

【0022】この実施例の圧電振動装置は、重り 20 を支持枠 16 と一体に形成することができ、また、2 色成形等の方法によっても形成することができる。

【0023】尚、この発明の圧電振動装置の圧電振動子は、ユニモルフ素子でも良く、圧電素子に面振動を生じさせるものであれば良い。この発明の圧電振動装置の弾性部材は、金属製の金属バネの他、樹脂製または樹脂と金属によるコイルバネであっても良く、他の形状のバネまたは、硬質ゴム等、振動を吸収しにくい弾性部材であれば良いものである。また、支柱自身もわずかながら弾性部材として機能し得るものである。そして支柱の材質も、樹脂の他、セラミックスや、金属であっても良い。

【0024】

【発明の効果】この発明の圧電振動装置は、圧電振動子

の振動を効率よく、ケースに伝達することができ、しかも、振幅も大きい強い振動が得られるものである。従って、確実に使用者が振動により信号を検知することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第一実施例の圧電振動子の縦断面図 (A) と平面図 (B) である。

【図 2】この発明の第一実施例の圧電振動装置を示す縦断面図である。

10 【図 3】この発明の第一実施例の圧電振動装置の変形例を示す縦断面図である。

【図 4】この発明の第一実施例の圧電振動装置の変形例を示す縦断面図である。

【図 5】この発明の第一実施例の圧電振動装置の変形例を示す縦断面図である。

【図 6】この発明の第一実施例の圧電振動装置の変形例を示す縦断面図である。

【図 7】この発明の第一実施例の圧電振動装置の変形例を示す縦断面図である。

20 【図 8】この発明の第二実施例の圧電振動装置を示す縦断面図である。

【図 9】この発明の第二実施例の圧電振動装置の変形例を示す縦断面図である。

【図 10】この発明の第三実施例の圧電振動装置を示す縦断面図である。

【図 11】この発明の第三実施例の圧電振動装置の変形例を示す縦断面図である。

【図 12】この発明の第三実施例の圧電振動装置の変形例を示す縦断面図である。

30 【図 13】この発明の第四実施例の圧電振動装置を示す縦断面図である。

【図 14】この発明の第四実施例の圧電振動装置の変形例を示す縦断面図である。

【図 15】この発明の第五実施例の圧電振動装置を示す縦断面図である。

【図 16】この発明の第五実施例の圧電振動装置の変形例を示す縦断面図である。

【図 17】この発明の第六実施例の圧電振動装置を示す縦断面図である。

40 【図 18】この発明の第七実施例の圧電振動装置を示す縦断面図である。

【図 19】この発明の第七実施例の圧電振動装置の変形例を示す縦断面図である。

【図 20】この発明の第七実施例の圧電振動装置の変形例を示す縦断面図である。

【符号の説明】

10 圧電振動装置

12, 32 振動板

14 圧電体

50 15 圧電振動子

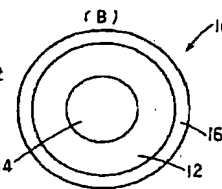
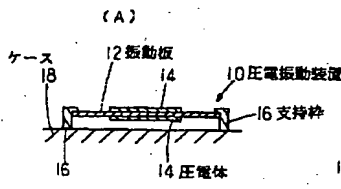
16 支持棒  
18 ケース  
20 重り

\* 24 支柱 (支持部材)

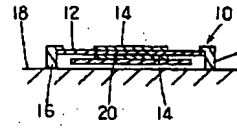
26, 30 金属バネ (弾性部材)

\*

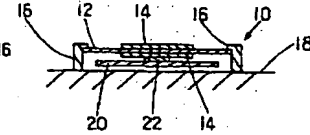
【図1】



【図2】

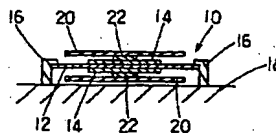


【図3】

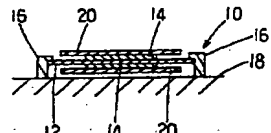


【図7】

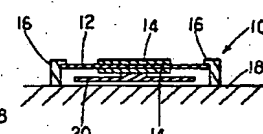
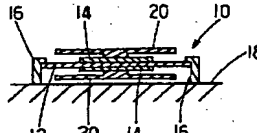
【図4】



【図5】

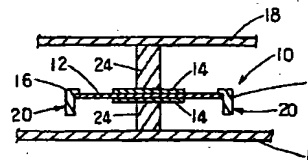


【図6】

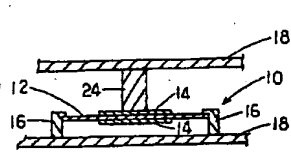


【図17】

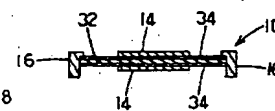
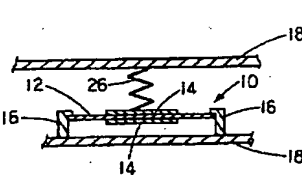
【図8】



【図9】

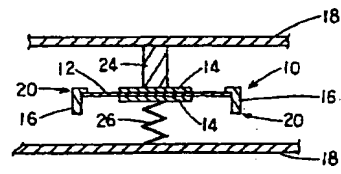


【図10】

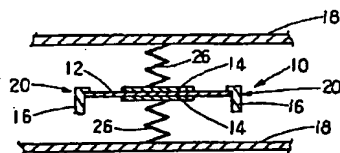


【図11】

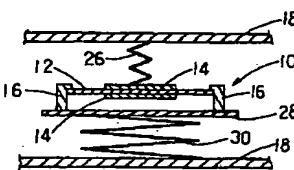
【図12】



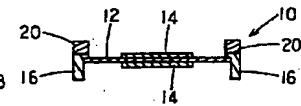
【図13】



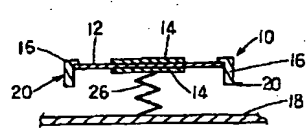
【図16】



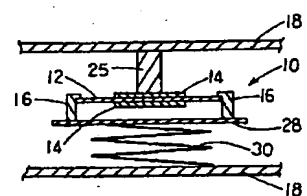
【図18】



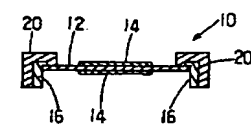
【図14】



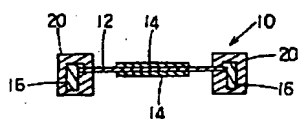
【図15】



【図19】



【図 20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 Q 7/14

H 0 4 R 17/00

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

7605-5K

H 0 4 B 7/26

1 0 3 E